

ТЕПЛОВИЗИОННЫЕ ПРИБОРЫ

Студент гр. 11311119 Бурдо М. В.

Член-корреспондент НАН Беларуси, д-р физ.-мат. наук, профессор Кулешов Н. В.
Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Тела, собственная температура которых превосходит температуру безусловного нуля источают электромагнитное термическое излучение в соответствии с законом Планка. Спектральная плотность мощности излучения имеет максимум, длина волны которого на шкале длин волн зависит от температуры. Положение максимума в диапазоне излучения сдвигается с увеличением температуры в сторону меньших длин волн. Тела, нагретые до температур окружающего нас мира (от -50 до $+50$ градусов Цельсия) имеют максимум излучения в среднем инфракрасном спектре (длина волны $7-14$ мкм). Температуры около тысячи градусов и выше не требуют тепловизоров для наблюдения, их тепловое свечение видно невооруженным глазом.

Системы тепловидения чаще всего применяются в военной технике. Функции системы включают поиск и захват целей, разведку и сбор информации. Кроме того, данная технология может быть применена и в остальных областях, к примеру для контроля утечек тепловой энергии. Тепловизионные приборы также могут использоваться для контроля качества продукции в промышленности.

Обычно тепловизоры строятся на базе особых датчиков температура – болометров. Болометр – это резистор, изготовленный из вещества с очень малой термической емкостью и большим термальным коэффициентом сопротивления. Инфракрасное излучение, собранное объективом тепловизора, нагревает элементы матрицы в соответствии с распределением температуры наблюдаемого объекта.

Ниже приведена таблица, в которой показан прирост в одной из основных характеристик тепловизионного прибора (дальности обнаружения объекта размером $1,7 \times 0,5$ метра) при использовании тепловизионных модулей с размером пикселя 12 , 17 и 25 мкм соответственно. Дальность обнаружения объекта при использовании тепловизионного модуля с размером пикселя 25 мкм возьмем за 1 (100%).

Таблица 1

Размер пикселя	Дальность обнаружения (объект $1,7 \times 0,5$ м), м	Прирост, %
25 мкм	2250	0
17 мкм	3309	47
12 мкм	4688	108

Из этого примера можно сделать следующие выводы.

Уменьшение размера пикселя в тепловизионных модулях приводит к существенному повышению дальности обнаружения различных объектов.

Внедрение тепловизионных модулей с меньшим размером пикселя дает возможность существенного уменьшения массы и габаритов тепловизионных приборов, за счет использования тепловизионных объективов с меньшим фокусным расстоянием, при этом тактико-технические характеристики такого прибора остаются на прежнем уровне. Это очень важно для оптико-электронных приборов, предназначенных для ношения и/или установки на стрелковое оружие.